

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-272316

(43)Date of publication of application : 20.10.1995

(51)Int.Cl. G11B 7/24
G11B 7/24
G11B 7/00

(21)Application number : 07-047755

(71)Applicant : TAIYO YUDEN CO LTD

(22)Date of filing : 13.02.1995

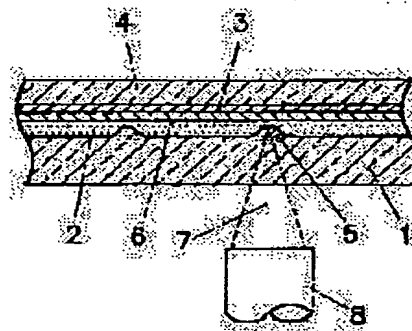
(72)Inventor : ISHIGURO TAKASHI
SHIN ARIAKE
HAMADA EMIKO
ARAI YUJI

(54) OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM AND ITS REPRODUCING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to obtain output signals of a block error rate within a range stipulated by CD standards at the time of reproducing of data, to form pits by simple means without using means such as pressing and to reproduce recording information from these pits.

CONSTITUTION: This optical information recording medium has a translucent substrate 1 made of a resin which is disposed on a laser beam incident side, a light absorption layer 2 which is disposed on this translucent substrate 1 and is made of a dyestuff which absorbs the laser beam, a reflection layer 3 which is disposed on this light absorption layer 2 and reflects the laser beam and a protective layer 4 which is disposed on this reflection layer 3. The recording medium has a layer which is deformed by the energy generated by absorption of the incident laser through the translucent substrate 1 by the light absorption layer 2 nearer the translucent substrate 1 side than the light absorption layer 2. The recording medium has a hard layer 6 on the reflection layer 3 side from the light absorption layer 2 and the hardness of this hard layer 6 is higher than the hardness of the deformed layer.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.02.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2793516

[Date of registration] 19.06.1998

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-272316

(43) 公開日 平成7年(1995)10月20日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/24	5 2 1 P	7215-5D		
	5 3 6 K	7215-5D		
7/00	R	9464-5D		

審査請求 有 請求項の数14 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-47755
(62) 分割の表示 特願平1-196319の分割
(22) 出願日 平成1年(1989)7月28日

(71) 出願人 000204284
太陽誘電株式会社
東京都台東区上野6丁目16番20号
(72) 発明者 石黒 隆
東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘
電株式会社内
(72) 発明者 辛 有明
東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘
電株式会社内
(72) 発明者 浜田 恵美子
東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘
電株式会社内
(74) 代理人 弁理士 北條 和由

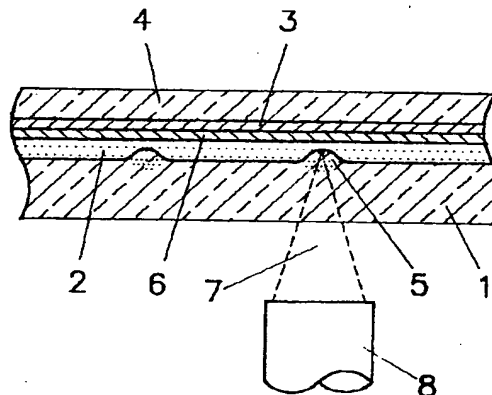
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光情報記録媒体とその再生方法

(57) 【要約】

【目的】 データの再生に際し、CD規格に規定する範囲内のブロックエラーレートの出力信号が得られ、しかも、プレス等の手段を用いず、簡便な手段でピットを形成し、このピットから記録情報を再生することができるようにする。

【構成】 光情報記録媒体は、レーザ光入射側に設けられた樹脂製の透光性基板1と、この透光性基板1の上に設けられたレーザ光を吸収する色素からなる光吸収層2と、この光吸収層2の上に設けられたレーザ光を反射する反射層3と、この反射層3の上に設けられた保護層4を有する。前記光吸収層2より透光性基板1側に、同透光性基板2を通して入射したレーザ光が前記光吸収層で吸収されることにより発生したエネルギーにより変形される層を有する。前記光吸収層2より前記反射層3側に硬質層6を有し、この硬質層6の硬度が前記変形される層よりも高い。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光入射側に設けられた樹脂製の透光性基板(1)と、この透光性基板(1)の上に直接または他の層を介して設けられたレーザ光を吸収する色素からなる光吸収層(2)と、この光吸収層(2)の上に直接または他の層を介して設けられたレーザ光を反射する反射層(3)と、この反射層(3)の上に直接または他の層を介して設けられた保護層(4)を少なくとも有し、前記光吸収層(2)より透光性基板(1)側に、同透光性基板(2)を通して入射したレーザ光が前記光吸収層で吸収されることにより発生したエネルギーにより変形される層を有し、前記光吸収層(2)より前記反射層(3)側に硬質層(6)を有し、この硬質層(6)の硬度が前記変形される層よりも高いことを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項2】 硬質層(6)がロックウェル硬度AST MD 785においてM75以上であることを特徴とする請求項1に記載の光情報記録媒体。

【請求項3】 硬質層(6)が熱変形温度ASTM D 648 (4.6 kg/cm²)において80℃以上であることを特徴とする請求項1または2に記載の光情報記録媒体。

【請求項4】 硬質層(6)が、光吸収層(2)と反射層(3)との間に形成されていることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の光情報記録媒体。

【請求項5】 硬質層(6)が、光吸収層(2)に対して反射層(3)の背後に形成されていることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の光情報記録媒体。

【請求項6】 硬質層(6)が、紫外線硬化性樹脂のスピンコート膜により形成されていることを特徴とする請求項6に記載の光情報記録媒体。

【請求項7】 光吸収層(2)が透光性基板(1)上の一部の領域に形成され、同光吸収層(2)の無い領域に予め信号再生用のピットが形成された予記録領域を有することを特徴とする請求項1～6の何れかに記載の光情報記録媒体。

【請求項8】 レーザ光入射側に設けられた樹脂製の透光性基板(1)と、この透光性基板(1)の上に直接または他の層を介して設けられたレーザ光を吸収する色素からなる光吸収層(2)と、この光吸収層(2)の上に直接または他の層を介して設けられたレーザ光を反射する反射層(3)と、この反射層(3)の上に直接または他の層を介して設けられた保護層(4)を少なくとも有し、前記光吸収層(2)より透光性基板(1)側に、同透光性基板(2)を通して入射したレーザ光が前記光吸収層で吸収されることにより発生したエネルギーにより変形される層を有し、前記光吸収層(2)より前記反射層(3)側に硬質層(6)を有し、この硬質層(6)の硬度が前記変形される層よりも高い光情報記録媒体を用い、透光性基板(1)側からレーザ光を照射することに

より光吸収層(2)にエネルギーを与え、透光性基板

(1)側の層を変形させてピット(5)を形成し、前記基板(1)側から入射させた読取り用レーザ光の前記ピット(5)の部分とそれ以外の部分の反射光の光学的位相差により記録された信号を読み取ることを特徴とする光情報記録媒体の再生方法。

【請求項9】 硬質層(6)がロックウェル硬度AST MD 785においてM75以上であることを特徴とする請求項8に記載の光情報記録媒体の再生方法。

【請求項10】 硬質層(6)が熱変形温度ASTM D 648 (4.6 kg/cm²)において80℃以上であることを特徴とする請求項8または9に記載の光情報記録媒体の再生方法。

【請求項11】 硬質層(6)が、光吸収層(2)と反射層(3)との間に形成されていることを特徴とする請求項8～10の何れかに記載の光情報記録媒体の再生方法。

【請求項12】 硬質層(6)が、光吸収層(2)に対して反射層(3)の背後に形成されていることを特徴とする請求項8～10の何れかに記載の光情報記録媒体の再生方法。

【請求項13】 硬質層(6)が、紫外線硬化性樹脂のスピンコート膜により形成されていることを特徴とする請求項12に記載の光情報記録媒体の再生方法。

【請求項14】 光吸収層(2)が透光性基板(1)上の一部の領域に形成され、同光吸収層(2)の無い領域に予め信号再生用のピットが形成された予記録領域を有することを特徴とする請求項8～13の何れかに記載の光情報記録媒体の再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、透明な基板上に少なくとも光吸収層と反射層を有し、基板側から光吸収層に入射したレーザ光により、光吸収層より基板側にある層に光吸収層側に突出したピットを形成することができ、基板側から入射させた読取り用レーザ光の前記ピットの部分とそれ以外の部分の反射光の光学的位相差により記録された信号を読み取る光情報記録媒体とその再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 レーザ光の照射により、データを記録することができる、いわゆる書き込み可能な光情報記録媒体は、Te、Bi、Mn等の金属層や、シアニン、メロシアニン、フタロシアニン等の色素層等からなる記録層を有し、レーザ光の照射により、前記記録層を変形、昇華、蒸発或は変性させる等の手段で、透孔状のピットを形成し、データを記録する。この記録層を有する光情報記録媒体では、ピットを形成する際の記録層の変形、昇華、蒸発或は変性等を容易にするため、記録層の背後に空隙を設けることが一般に行なわれている。具体的には

例えば、空間部を挟んで2枚の基板を積層する、いわゆるエアサンドイッチ構造と呼ばれる積層構造がとられる。

【0003】このような孔明けピットを形成するタイプの光情報記録媒体は、光吸収材料の光を吸収する性質を利用し、孔明けピット部分とそれ以外の部分との光の透過率の違いにより生じる反射光量の差で再生コントラストをとる。つまり、反射光を読みとるが、基本的には透過形の光情報記録媒体と変わらず、再生コントラストをとるメカニズムが、いわば吸光形ともいべき光情報記録媒体である。

【0004】一方、予めデータが記録され、その後のデータの書き込みや消去ができない、いわゆるROM型光情報記録媒体が情報処理や音響部門で既に広く実用化されている。この種の光情報記録媒体は、前記のような記録層を持たず、記録データを再生するためのピットを予めプレス等の手段でポリカーボネート製の基板の上に形成し、この上にAu、Ag、Cu、Al等の金属膜からなる反射層を形成し、さらにこの上を保護層で覆ったものである。

【0005】このROM型光情報記録媒体で最も代表的なものが音響部門や情報処理部門等で広く実用化されているコンパクトディスク、いわゆるCDであり、このCDの記録、再生信号の仕様は、いわゆるCDフォーマットとして規格化され、これに準拠する再生装置は、コンパクトディスクプレーヤ（CDプレーヤ）として極めて広く普及している。前記光情報記録媒体は、何れのものも中心に回転軸にクランプするための孔を有する円板状形態、すなわち光ディスクの形態をとる。

【0006】

【発明が解決しようとしている課題】前記光情報記録媒体は、やはりCDと同じレーザ光を用いて再生するものであるため、既に広く普及したCDに準拠することが強く望まれる。しかしながら、前記のような孔明けピットを形成するタイプの光情報記録媒体では、吸収層が除去されなかった部分、つまりピットでない部分での反射光の強度は低レベルとなり、吸収層が除去された部分、つまりピット部分での反射光の強度が高レベルとなる。従って、その反射光を捉えた場合、いわゆる位相形であるCDとは逆に、一面の吸光層により暗くなった背景の中に、開孔による明るいピットが存在することになる。このため、反射率を高めれば再生コントラストが低くなり、再生コントラストを高めようとすれば反射率が低くなるという結果を招く。それ故、高い反射率が求められるCD規格のもとで、反射率と変調度の点で共に同規格をクリアすることはできなかった。

【0007】他方、既に広く普及したCDは、記録データを再生するためのピットを有するポリカーボネート製の基板を、プレス等の手段で成形しなければならないため、大量出版向きのもので、コスト等の面から少量出版

には不向きである。本発明は、前記従来の問題点を解消するためなされたもので、データの再生に際し、CD規格に規定する範囲内のブロックエラーレートの出力信号が得られ、しかも、プレス等の手段を用いず、簡便な手段でピットを形成し、このピットから記録情報を再生することができ、そのため少量出版に適した光情報記録媒体を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明による光情報記録媒体は、レーザ光入射側に設けられた樹脂製の透光性基板1と、この透光性基板1の上に直接または他の層を介して設けられたレーザ光を吸収する色素からなる光吸収層2と、この光吸収層2の上に直接または他の層を介して設けられたレーザ光を反射する反射層3と、この反射層3の上に直接または他の層を介して設けられた保護層4を少なくとも有し、前記光吸収層2より透光性基板1側に、同透光性基板1を通して入射したレーザ光が前記光吸収層で吸収されることにより発生したエネルギーにより変形される層を有し、前記光吸収層2より前記反射層3側に硬質層6を有し、この硬質層6の硬度が前記変形される層よりも高いことを特徴とする。

【0009】また、本発明による光情報記録媒体の再生方法は、前記の光情報記録媒体を使用し、その透光性基板1側からレーザ光を照射することにより光吸収層2にエネルギーを与え、透光性基板1側の層を変形させてピット5を形成し、前記基板1側から入射させた読取り用レーザ光の前記ピット5の部分とそれ以外の部分の反射光の光学的位相差により記録された信号を読み取ることを特徴とする。

【0010】前記の硬質層6のロックウェル硬度ASTM D785がM75以上、熱変形温度ASTM D648 (4.6 kg/cm²) が80℃以上である。この硬化層6が反射層3の背後側にあって、最も外側に形成される場合は、紫外線硬化性樹脂のスピンコート膜により形成されることもある。このような硬質層6は、光吸収層と反射層との間に形成されている場合もあり、また光吸収層2に対して反射層3の背後に形成されている場合もある。光吸収層2は透光性基板1上の一部の領域に形成されている場合もあり、この場合、光吸収層2の無い領域に予め信号再生用のピットが形成された予記録領域を設けることもできる。

【0011】

【作用】本発明による光情報記録媒体では、透光性基板1側から光吸収層2にレーザスポットを当てることにより、色素膜である光吸収層2がこのレーザ光を吸収し、基板1側の層の変形を引き起こすことで、光吸収層2より基板1側に吸収層2側へ突出したピット5が形成される。この場合、光吸収層2に対して反射層3側に、ピット5が形成された層より硬度の高い硬質層6を有するため、基板1側の層の変形作用が反射層3側の層には及ば

ずに、基板1側の層にのみ、光吸収層2側に突出した明瞭なピット5が形成されることになる。

【0012】このようにして形成されたピット5は、基板1側から入射させた読取り用レーザ光の反射光に光学的位相差を生じさせる記録用のピットとなり、それは、成形により形成された一般のCDのプレピットときわめて近いものである。そして、反射層3の背後側には変形が起こりにくく、その変形を原因とする二次的な反射光が生じないため、再生波形の歪がなく、ブロックエラーレートを低く抑えることができる。従って、この光情報記録媒体は市販のCDプレーヤで再生できる。

【0013】また、本発明による光情報記録媒体を再生する場合、その記録信号の再生コントラストは、透光性基板1側から読取り用のレーザ光を照射したとき、ピット5の部分とそれ以外の部分の光学的位相差により生じる反射光量の差でとられる。このタイプの光情報記録媒体では、ピット5の部分での反射光の強度が低レベルとなり、それ以外の部分での反射光の強度が高レベルとなる。このため、反射率を高くする程再生コントラストを高くしやすくなり、反射率と変調度の点でCD規格を同時にクリアしやすくなる。

【0014】前記ピット5を形成するため、光吸収層2にレーザスポットを当てたとき、同層に発生するエネルギーは、熱エネルギーを伴う。このため、硬質層6が熱変形温度の高い層である場合も前記と同様にブロックエラーレートを低く抑えるのに有効である。本発明者らは、実験の結果、CD規格に準拠した再生信号を得るためには、硬質層6がロックウェル硬度ASTMD785においてM75以上または、熱変形温度ASTM D648 (4.6 kg/cm²) において80℃以上である必要があることを見出した。例えば、ポリカーボネート透光性基板1上に、シアニン色素系の光吸収層2、Au蒸着膜及び紫外線硬化性樹脂のスピンコート膜を紫外線硬化させた硬質層6を形成した光情報記録媒体の場合の硬質層6の硬度とブロックエラーレートとの関係は、具体的には第9図のように示される。

【0015】さらに、熱変形温度ASTM D648 (4.6 kg/cm²) において80℃以上であると、耐熱試験を行ったときの記録されたピット5の形状の保存性が非常に高いことがわかった。第10図のグラフは、前記の光情報記録媒体の場合を例として、その温度70℃、湿度25%RHの下でのブロックエラーレートの再生時の経時変化を示したものである。このグラフからわかるように、熱変形温度が高ければ高いほどブロックエラーレートの劣化が少ないことがわかる。

【0016】硬質層6を光吸収層2と反射層3の間に設けた場合において、反射層3が金属である場合は、硬質層6にエンハンス層として、あるいは結着層としての機能を持たせることができる。また、硬質層6を反射層3の背面に設けた場合は、その硬質層6を保護層4とし

て、或は反射層3の酸化防止層として機能させることができる。

【0017】さらに、透光性基板1上の一部の領域に前記光吸収層2が形成され、同光吸収層2の無い領域に予め信号再生用のピットが形成された予記録領域を有する光情報記録媒体では、予記録領域に予めプレス等でデータを記録しておくことができるが、ここには光吸収層2が無い場合、誤消去や別なデータの誤記録のおそれが無い。また、光吸収層2を有する領域では、使用者独自のデータを任意に記録することができる。そして、この記録されたデータがCD規格に準じた信号をもって再生できるため、前記予記録領域の情報と同様に、市販のCDプレーヤで再生することができる。

【0018】

【実施例】次に、図面を参照しながら、本発明の実施例について詳細に説明する。本発明による光情報記録媒体の模式的な構造の例を、第1図～第3図及び第4図～第6図に示す。同図において、1は、透光性を有する透光性基板、2は、その上に形成された光吸収層で、照射されたレーザ光を吸収して透光性基板1側の層の表面にピットを形成する作用を有する層である。また3は、その上に形成された反射層、4は、その外側に設けられた保護層を示す。第1図～第3図で示した実施例は、光吸収層2と反射層3との間に、硬質層6が介在されている場合である。これに対し、第4図～第6図で示した実施例は、反射層3の背後に硬質層6を配置してある場合である。なお、図示してはいないが、保護層4そのものを硬質層として用いることができる。

【0019】また、第1図～第3図で示した実施例では、光吸収層2が透光性基板1のほぼ全面に形成されているが、第4図～第6図で示した実施例では、透光性基板1の外周寄りの一部にのみ光吸収層2が形成され、ここが後記録領域11となっており、それより内周側の部分に予記録領域10が形成されている。第2図は、レーザ光による記録前の状態を、第3図と第6図は、記録後の状態、すなわち、光ピックアップ8からの記録用のレーザ光を照射したとき、その照射部分が凸状に変形され、ピット5が形成された状態を模式的に示す。

【0020】第7図は、透光性基板1の表面に形成されたトラッキング表示手段であるところのブリグループ12に沿ってピット5を形成するため、前記ブリグループ12に沿って光吸収層2にEFM信号に変調されたレーザスポットを照射した後、保護層4と反射層3を透光性基板1から剥離し、さらに同透光性基板1の表面から光吸収層2を除去した状態を模式的に示している。

【0021】さらに、STM (Scanning Tunneling Microscope) を用い、前記ブリグループ12に沿って透光性基板1の表面の状態を観察した例を、第8図に示す。同図では、チップ (探針) aのブリグループ12に沿う方向、つまりトラッキ

ング方向の移動距離を横軸にとり、透光性基板1の表面の高度を縦軸にとって示してある。同図(a)は、ピットの長さが10000オングストロームと比較的短い場合であり、ここでは高さ約200オングストロームの凸状の明瞭な変形が形成されていることが理解できる。また、同図(b)は、ピットの長さが40000オングストロームと比較的長い場合であり、ここでは高さ約200オングストロームの凸状の変形が認められるが、この変形の中間部がやや低くなっており、変形の峰が2つに分かれていることが分かる。

【0022】前記光情報記録媒体の層構造及び、その記録方法の具体例について、以下に説明する。透光性基板1の材料は、レーザ光に対する屈折率が1.4~1.6の範囲の透明度の高い材料で、耐衝撃性に優れた樹脂が望ましい。具体的には、ポリカーボネート、アクリル等が例示できるが、これらに限られるわけではない。このような材料を用いて、透光性基板は例えば射出成形等の手段により形成される。

【0023】透光性基板1には、スパイラル状にプリグループ12が形成されていてもよい。プリグループは、通常考えられる条件のものであればどのような条件のものでよいが、50~250nmの深さが好適である。プリグループ12は、透光性基板の射出成形時のスタンプを押し当てることにより形成されるのが通常であるが、レーザによってカッティングすることや2P法によって作られるものでよい。透光性基板1と光吸収層との間に、SiO₂等の耐溶剤層やエンハンス層をコーティングしておいてもよい。

【0024】光吸収層2の材料は、光吸収性の有機色素が望ましく、シアニン色素、ポリメチン色素、トリアリールメタン色素、ピリリウム色素、フェナンスレン色素、テトラデヒドロコリン色素、トリアリールアミン色素、スクアリリウム色素、クロコニックメチン色素、フタロシアニン色素、アズレニウム色素等が例示できるが、これらに限定されるものではなく、低融点金属等、公知の記録層材料を用いても本発明の効果を達成することが可能である。なお、光吸収層2には、他の色素、樹脂(例えばニトロセルロース等の熱可塑性樹脂、熱可塑性エラストマー)、液ゴム等を含んでいてもよい。

【0025】光吸収層2は、前記の色素および任意の添加剤を公知の有機溶媒(たとえばアルコール、アセチルアセトン、メチルセロソルブ、トルエン等)で溶解したものをプリグループが形成された透光性基板、またはさらに透光性基板上に他の層をコーティングした透光性基板の表面に形成される。この場合の形成手段としては、蒸着法、LB法、スピンコート法等が挙げられるが、光吸収層の濃度、粘度、溶剤の乾燥速度を調節することにより層厚を制御できるために、スピンコート法が望ましい。

【0026】なお、第4図~第6図のような予記録領域

10を有する光情報記録媒体は、透光性基板1の表面の予記録領域10となる部分に信号再生用のピット9(第5図参照)をスタンプ等で予め形成しておき、その外側の後記録領域11にのみ前記材料をコーティングして光吸収層2を形成することにより得られる。反射層3は、金属膜が望ましく、例えば、金、銀、アルミニウムあるいはこれらを含む合金を、蒸着法、スパッタ法等の手段により形成される。反射率が70%以上を有することが必要であるため、金または金を含む合金を主体とする金属で形成することが望ましい。さらに、反射層の酸化を防止するための耐酸化層等の他の層を介在させてもよい。

【0027】保護層4は耐衝撃性の優れた樹脂によって形成されることが望ましい。たとえば紫外線硬化性樹脂をスピンコート法により塗布し、紫外線を照射して硬化させることにより形成する。また、ウレタン等の弾性材で形成してもよく、以下に述べる硬質層の機能を有するものでよい。硬質層6は、メチルエチルケトン、アルコール等の溶剤に溶けてスピンコート法により塗布することができ、物理的変化(熱、光等)によって硬化するものが製造上望ましい。また、硬質層6が光吸収層2と反射層3の間にある場合には、透光性の高い材料が望ましい。硬質層6が反射層3の背面にある場合には、硬質層3の透光性は記録、再生時のレーザ光の透過に影響を与えないため、その透光性は問わない。

【0028】硬質層6の硬度は、ASTMD785においてM75以上が望ましく、M110~200がもっとも望ましい。また、硬質層の熱変形温度は、吸収層と反射層の間にある場合には、100℃以上が望ましく、120℃以上がもっとも望ましい。反射層の背面にある場合には、80℃以上が望ましく、100℃以上がもっとも望ましく、特に110℃以上が最良である。硬質層6の厚みは、任意に設定できるが、5μm~10μmの範囲が望ましい。

【0029】本発明による光情報記録媒体は、光吸収層2にレーザ光を照射することにより、光吸収層を基準として反射層側の層を透光性基板1側の層に比べて熱変形し難い層で形成しているため、レーザ光により引き起こされた光吸収層2のエネルギーは透光性基板1側の層に主として与えられ、その結果、透光性基板1側の層に凸状、波状もしくは凹状のピットを形成するものである。

【0030】本実施例の場合においては、第3図及び第6図に模式的に示すように、記録後の光ディスクの前記透光性基板1の光吸収層2と接する表面部分に、吸収層側に突出したピット5が確認でき、このようにして形成されたピット5の再生波形は、CDのそれと同様のものである。記録信号の再生は、透光性基板1側から読取り用のレーザ光を照射することにより、ピット部分の反射光とピット以外の部分の反射光の光学的位相差を読み取ることにより行われる。

【0031】本発明のさらに具体的な実施例について、以下に説明する。

(実施例1) 直径46~117mmφの範囲に、幅0.8μm、深さ0.08μm、ピッチ1.6μmのスパイラル状のブリググループが形成された厚さ1.2mm、外径120mmφ、内径15mmφのポリカーボネート透光性基板を射出成形法により成形した。このポリカーボネート透光性基板と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785は、M75であり、熱変形温度ASTMD648は、132℃であつた。

【0032】光吸収層を形成するための有機色素として、0.65gの1, 1' ジブチル3, 3, 3', 3' テトラメチル4, 5, 4', 5' ジベンゾインドジカーボシアニンパークロレート（日本感光色素株式会社製、品番NK3219）を、ジアセトンアルコール溶剤10ccに溶解し、これを前記の透光性基板の表面に、スピンコート法により塗布し、膜厚130nmの光吸収層を形成した。

【0033】次に、このディスクの直径45~118mmφの領域の全面にスパッタリング法により、膜厚50nmのAu膜を成膜し、反射層を形成した。さらに、この反射層の上に紫外線硬化性樹脂をスピンコートし、これに紫外線を照射して硬化させ、膜厚10μmの保護層を形成した。この保護層と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM90であり、熱変形温度ASTMD648は、150℃であつた。

【0034】こうして得られた光ディスクの前記後記録領域11に、波長780nmの半導体レーザを線速1.2m/sec、記録パワー6.0mWで照射し、EFM信号を記録した。そして、この光ディスクを、市販のCDプレーヤ（Aurex XR-V73、再生光の波長λ=780nm）で再生したところ、半導体レーザの反射率が72%、I11/Itop が0.65、I3/Itop が0.35、ブロックエラーレートBLERが3.4×10⁻³であつた。

【0035】CD規格では、反射率が70%以上、I11/Itop が0.6以上、I3/Itop が0.3~0.7、ブロックエラーレートBLERが3×10⁻²以下と定められており、この実施例による光ディスクは、この規格を満足している。さらに、前記記録後の光ディスクの保護層と反射層4を剥離し、光吸収層を溶剤で洗浄し、透光性基板の剥離面をSTM（Scanning Tunneling Microscope）で観察したところ、ピットの部分に凸状の変形が見られた。なお、この実施例は、保護層を硬質層として利用した場合の実施例である。

【0036】（実施例2）前記実施例1と同様の形状及びブリググループを有するポリカーボネート（帝人化学

製、パンライト）透光性基板の上に、前記と同様にして光吸収層を形成した後、この上に硬質層として、膜厚50nmのシリコンアクリル層を形成し、その上に反射層として、真空蒸着法により膜厚50nmのAg膜を形成し、さらにその上に前記実施例1と同様の保護層を形成した。なお、前記透光性基板と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM75であり、熱変形温度ASTMD648は、135℃であつた。これに対し、前記硬質層と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM100であり、熱変形温度ASTMD648は、200℃であつた。

【0037】この光ディスクについて、前記実施例1と同様にしてデータを記録し、これを再生したところ、半導体レーザの反射率が71%、I11/Itop が0.63、I3/Itop が0.33、ブロックエラーレートBLERが3.5×10⁻³であつた。また、前記実施例1と同様にして、記録後の光ディスクの透光性基板の表面をSTM（Scanning Tunneling Microscope）で観察したところ、ピットの部分に凸状の変形が認められた。この変形の中間部はやや低くなっており、変形6の峰が2つに分かれていることが確認された。

【0038】（実施例3）前記実施例1と同様の形状及びブリググループを有するポリカーボネート（三菱ガス化学製、ユーピロン）透光性基板の上に、前記と同様にして光吸収層を形成した後、この上に硬質層として、膜厚50nmのエポキシ樹脂層を形成し、その上に反射層として、真空蒸着法により膜厚50nmのAu膜を形成し、さらにその上に前記実施例1と同様の保護層を形成した。なお、前記透光性基板と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM75であり、熱変形温度ASTMD648は、132℃であつた。これに対し、前記硬質層と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM90であり、熱変形温度ASTMD648は、140℃であつた。この光ディスクについて、前記実施例1と同様にしてデータを記録し、これを再生したところ、半導体レーザの反射率が72%、I11/Itop が0.62、I3/Itop が0.32、ブロックエラーレートBLERが2.4×10⁻³であつた。

【0039】（実施例4）前記実施例1と同様の形状及びブリググループを有するポリスチレン透光性基板の上に、前記と同様にして光吸収層を形成した後、この上に硬質層として、膜厚50nmのアクリル樹脂層を形成し、この上に結着性を高めるためエポキシ樹脂をスピンコートしてから、反射層として、真空蒸着法により膜厚50nmのAu膜を形成し、さらにこの上に前記実施例1と同様の保護層を形成した。なお、前記透光性基板と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル

硬度ASTMD785はM80であり、熱変形温度ASTMD648は、89℃であった。これに対し、前記硬質層と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM100であり、熱変形温度ASTMD648は、100℃であった。この光ディスクについて、前記実施例1と同様にしてデータを記録し、これを再生したところ、半導体レーザーの反射率が72%、 I_{11}/I_{top} が0.62、 I_3/I_{top} が0.31、ブロックエラーレートBLERが 7.0×10^{-3} であった。

【0040】（実施例5）前記実施例1と同様の形状及びブリググループを有するポリメチルメタクリレート透光性基板の上に、前記と同様にして光吸収層を形成した後、この上に硬質層として、膜厚50nmのポリエステル樹脂層を形成し、その上に反射層として、真空蒸着法により膜厚50nmのAu膜を形成し、さらにこの上に、結着性を高めるためエポキシ樹脂をスピコートしてから、前記実施例1と同様の保護層を形成した。なお、前記透光性基板と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM100であり、熱変形温度ASTMD648は、110℃であった。これに対し、前記硬質層と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM110であり、熱変形温度ASTMD648は、115℃であった。この光ディスクについて、前記実施例1と同様にしてデータを記録し、これを再生したところ、半導体レーザーの反射率が72%、 I_{11}/I_{top} が0.64、 I_3/I_{top} が0.34、ブロックエラーレートBLERが 8.0×10^{-3} であった。

【0041】（実施例6）前記実施例1と同様の形状及びブリググループを有するポリオレフィン透光性基板の上に、1、1' ジブチル3、3、3'、3' テトラメチル5、5' ジエトキシインドジカーボシアニンパークロレートを用いて、前記実施例1と同様の方法で光吸収層を形成した後、この上に硬質層として、膜厚50nmのシリコンアクリル樹脂層を形成し、その上に反射層として、真空蒸着法により膜厚50nmのAu膜を形成し、さらにこの上に、結着性を高めるためエポキシ樹脂をスピコートしてから、前記実施例1と同様の保護層を形成した。なお、前記透光性基板と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM75であり、熱変形温度ASTMD648は、140℃であった。これに対し、前記硬質層と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM100であり、熱変形温度ASTMD648は、200℃であった。この光ディスクについて、前記実施例1と同様にしてデータを記録し、これを再生したところ、半導体レーザーの反射率が74%、 I_{11}/I_{top} が0.61、 I_3/I_{top} が0.33、ブロックエラーレートBLERが 2.3×10^{-3} であった。

【0042】（実施例7）前記実施例1と同様の形状及びブリググループを有するエポキシ樹脂透光性基板の上に、1、1' ジブチル3、3、3'、3' テトラメチル5、5' ジエトキシインドジカーボシアニンパークロレートを用いて、前記実施例1と同様の方法で光吸収層を形成した後、この上に硬質層として、膜厚50nmのシリコン樹脂層を形成し、その上に反射層として、真空蒸着法により膜厚50nmのAl膜を形成し、さらにこの上に、前記実施例1と同様の保護層を形成した。なお、前記透光性基板と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM90であり、熱変形温度ASTMD648は、135℃であった。これに対し、前記硬質層と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM100であり、熱変形温度ASTMD648は、180℃であった。この光ディスクについて、前記実施例1と同様にしてデータを記録し、これを再生したところ、半導体レーザーの反射率が73%、 I_{11}/I_{top} が0.61、 I_3/I_{top} が0.30、ブロックエラーレートBLERが 2.0×10^{-3} であった。

【0043】（実施例8）前記実施例1と同様の形状及びブリググループを有するポリカーボネート（帝人化学製、パンライト）透光性基板の上に、前記と同様にして光吸収層を形成した後、この上に反射層として、真空蒸着法により膜厚50nmのAg膜を形成し、この上に硬質層として、膜厚50nmのシリコンアクリル層を形成し、さらにこの上に前記実施例1と同様の保護層を形成した。なお、前記透光性基板と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM75であり、熱変形温度ASTMD648は、135℃であった。これに対し、前記硬質層と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM100であり、熱変形温度ASTMD648は、200℃であった。この光ディスクについて、前記実施例1と同様にしてデータを記録し、これを再生したところ、半導体レーザーの反射率が71%、 I_{11}/I_{top} が0.64、 I_3/I_{top} が0.34、ブロックエラーレートBLERが 3.7×10^{-3} であった。

【0044】（実施例9）前記実施例1と同様の形状及びブリググループを有するポリカーボネート（三菱ガス化学製、ユーピロン）透光性基板の上に、前記と同様にして光吸収層を形成した後、その上に反射層として、真空蒸着法により膜厚50nmのAu膜を形成し、さらにこの上に保護層を兼ねる硬質層として、膜厚7μmのエポキシ樹脂層を形成した。なお、前記透光性基板と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM75であり、熱変形温度ASTMD648は、135℃であった。これに対し、前記硬質層と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM90であり、熱変形温度A

STMD648は、140℃であった。この光ディスクについて、前記実施例1と同様にしてデータを記録し、これを再生したところ、半導体レーザの反射率が72%、 I_{11}/I_{top} が0.63、 I_3/I_{top} が0.33、ブロックエラーレートBLERが 2.7×10^{-3} であった。

【0045】(実施例10) 前記実施例1と同様の形状及びブリググループを有するポリスチレン透光性基板の上に、前記と同様にして光吸収層を形成した後、この上に反射層として、真空蒸着法により膜厚50nmのAu膜を形成し、この上に保護層を兼ねる硬質層として、膜厚10μmのアクリル樹脂層を形成した。なお、前記透光性基板と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM80であり、熱変形温度ASTMD648は、89℃であった。これに対し、前記硬質層と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM100であり、熱変形温度ASTMD648は、100℃であった。この光ディスクについて、前記実施例1と同様にしてデータを記録し、これを再生したところ、半導体レーザの反射率が72%、 I_{11}/I_{top} が0.63、 I_3/I_{top} が0.32、ブロックエラーレートBLERが 7.1×10^{-3} であった。

【0046】(実施例11) 前記実施例1と同様の形状及びブリググループを有するポリメチルメタクリレート透光性基板の上に、前記と同様にして光吸収層を形成した後、その上に反射層として、真空蒸着法により膜厚50nmのAu膜を形成し、さらにこの上に、結着性を高めるためエポキシ樹脂をスピンコートしてから、保護層を兼ねる硬質層として、膜厚10μmのポリエステル樹脂層を形成した。なお、前記透光性基板と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM100であり、熱変形温度ASTMD648は、110℃であった。これに対し、前記硬質層と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM110であり、熱変形温度ASTMD648は、115℃であった。この光ディスクについて、前記実施例1と同様にしてデータを記録し、これを再生したところ、半導体レーザの反射率が72%、 I_{11}/I_{top} が0.65、 I_3/I_{top} が0.34、ブロックエラーレートBLERが 8.3×10^{-3} であった。

【0047】(実施例12) 直径46~100mmφの範囲(予記録領域10)に、幅0.6μm、深さ0.10μm、ピッチ1.6μmのスパイラル状のCDフォーマット信号が再生できるプレビット8が形成され、その外側の直径100~117mmφの範囲(後記録領域11)に、幅0.7μm、深さ0.07μm、ピッチ1.6μmのスパイラル状のブリググループが形成された厚さ1.2mm、外径120mmφ、内径15mmφのポリオレフィン透光性基板を射出成形法により成形した。

【0048】前記透光性基板の直径100mmφより外周側の部分、つまり後記録領域11の上のみに、1、1' ジブチル3、3、3'、3' テトラメチル5、5' ジエトキシインドジカーボシアニンパークロレートをスピンコート法により塗布し、光吸収層を形成した後、透光性基板の全面にわたり反射層として、真空蒸着法により膜厚50nmのAu膜を形成し、さらにこの上に、結着性を高めるためエポキシ樹脂をスピンコートしてから、保護層を兼ねる硬質層として、膜厚7μmのシリコンアクリル樹脂層を形成した。なお、前記透光性基板と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM75であり、熱変形温度ASTMD648は、140℃であった。これに対し、前記硬質層と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM100であり、熱変形温度ASTMD648は、200℃であった。

【0049】この光ディスクについて、前記実施例1と同様にして前記後記録領域11にデータを記録し、予記録領域及び後記録領域について再生したところ、後記録領域での半導体レーザの反射率が71%、 I_{11}/I_{top} が0.62、 I_3/I_{top} が0.34、ブロックエラーレートBLERが 2.4×10^{-3} であり、予記録領域での半導体レーザの反射率が90%、 I_{11}/I_{top} が0.80、 I_3/I_{top} が0.50、ブロックエラーレートBLERが 1.0×10^{-3} であった。

【0050】(実施例13) 直径46~100mmφの範囲(予記録領域10)に、幅0.6μm、深さ0.10μm、ピッチ1.6μmのスパイラル状のCDフォーマット信号が再生できるプレビット8が形成され、その外側の直径100~117mmφの範囲(後記録領域11)に、幅0.7μm、深さ0.07μm、ピッチ1.6μmのスパイラル状のブリググループが形成された厚さ1.2mm、外径120mmφ、内径15mmφのエポキシ樹脂透光性基板を射出成形法により成形した。

【0051】前記透光性基板の直径100mmφより外周側の部分、つまり後記録領域11の上のみに、1、1' ジブチル3、3、3'、3' テトラメチル5、5' ジエトキシインドジカーボシアニンパークロレートをスピンコート法により塗布し、光吸収層を形成した後、透光性基板の全面にわたり反射層として、真空蒸着法により膜厚50nmのAl膜を形成し、この上に保護層を兼ねる硬質層として、膜厚7μmのシリコン樹脂層を形成した。なお、前記透光性基板と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM90であり、熱変形温度ASTMD648は、135℃であった。これに対し、前記硬質層と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785はM100であり、熱変形温度ASTMD648は、180℃であった。

【0052】この光ディスクについて、前記実施例1と

同様にして前記後記録領域11にデータを記録し、予記録領域及び後記録領域について再生したところ、後記録領域での半導体レーザの反射率が72%、 I_{11}/I_{top} が0.62、 I_3/I_{top} が0.32、ブロックエラーレートBLERが 2.1×10^{-3} であり、予記録領域での半導体レーザの反射率、 I_{11}/I_{top} 、 I_3/I_{top} 、ブロックエラーレートは前記実施例12と同様であった。

【0053】(比較例) 前記実施例1において、紫外線硬化性樹脂により形成された保護層と同じ材料を用いて成形したテストピースのロックウェル硬度ASTMD785を、M60、熱変形温度ASTMD648(4.6 kg/cm²)を75℃としたこと以外は、同実施例1と同様にして、光ディスクを製作した。

【0054】この光ディスクに、前記実施例1と同様にして波長780nmの半導体レーザを線速1.2m/secで照射し、EFM信号を記録したところ、透光性基板の板面側には、十分明瞭なピットが確認できなかった。そして、この光ディスクを、前記実施例1で用いたのと同じCDプレーヤで再生したところ、光ディスクの反射率が71%、 I_{11}/I_{top} が0.7、 I_3/I_{top} が0.37であったが、ブロックエラーレートBLERが 1.5×10^{-1} あり、上述したCD規格を満足することができなかった。

【0055】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明の光情報記録媒体では、光吸収層2に対して反射層3側に硬度の高い硬質層を設け、色素膜からなる光吸収層2に記録用レーザ光のスポットを当て、この光吸収層2より基板1側の層にピット5を形成するようにしたので、成形という手段で形成される一般のCDのプレピットにきわめて近似した明瞭なピット5を形成できる。そして、基板1側から入射させた読取り用レーザ光の前記ピット5の部分とそれ以外の部分の反射光の光学的位相差により記録された信号を読み取ることにより、高い反射率が得られると共に、一般のCDと同様の再生信号が得られ、且つその

再生信号のブロックエラーレートをCD規格に規定された範囲に収めることができる。従って、記録用レーザ光の照射という簡便な手段でピットを形成することができ、そのためコスト上少量出版に適し、しかも一般のCDプレーヤで再生できる光情報記録媒体が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 光情報記録媒体の構造の一例を示す模式半断面斜視図である。

【図2】 第1図の光記録前のトラッキング方向に断面した拡大断面図である。

【図3】 第1図の光記録後のトラッキング方向に断面した拡大断面図である。

【図4】 光情報記録媒体の構造の他の例を示す模式半断面斜視図である。

【図5】 第4図のA部拡大断面図である。

【図6】 第4図のB部拡大断面図である。

【図7】 記録後の光情報記録媒体の透光性基板の表面を示す要部拡大斜視図である。

【図8】 前記透光性基板の表面をSTM(Scanning Tunneling Microscope)で観察したときのチップのトラッキング方向に沿う移動距離と高度の関係を示すグラフである。

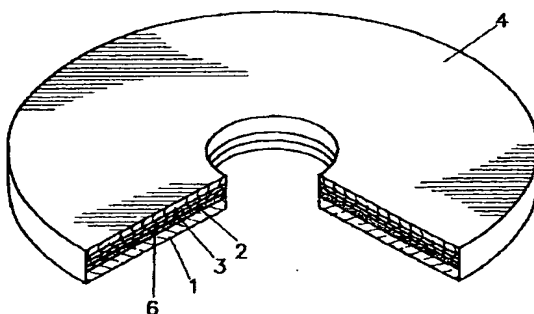
【図9】 硬質層の硬度とブロックエラーレートとの関係の例を示すグラフである。

【図10】 再生時のブロックエラーレートの経時変化を示したグラフである。

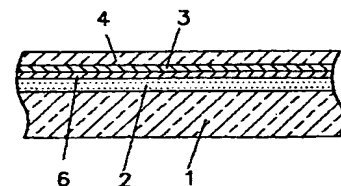
【符号の説明】

- 1 透光性基板
- 2 光吸収層
- 3 反射層
- 4 保護層
- 5 硬質層
- 6 ピット
- 10 予記録領域
- 11 後記録領域
- 12 プリグループ

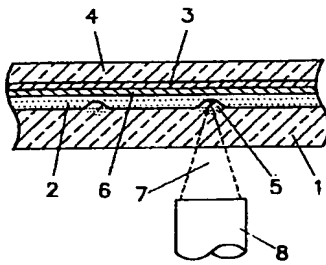
【図1】



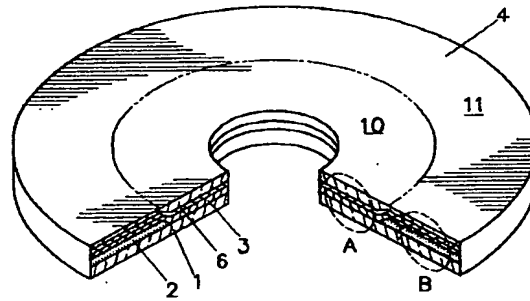
【図2】



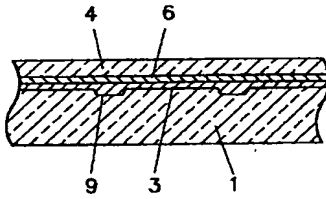
【図3】



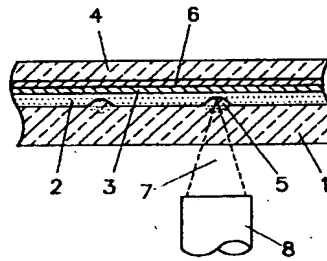
【図4】



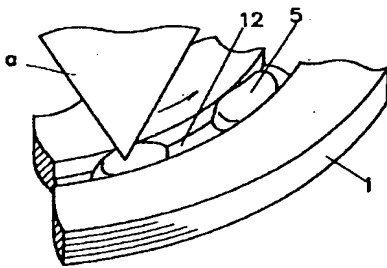
【図5】



【図6】

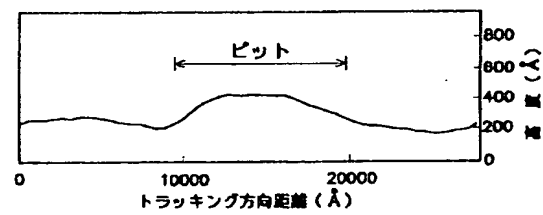


【図7】

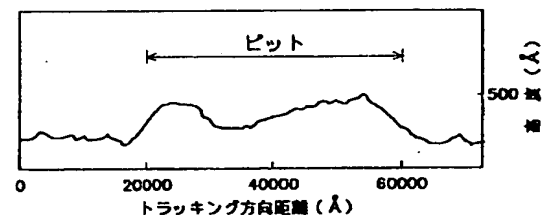


【図8】

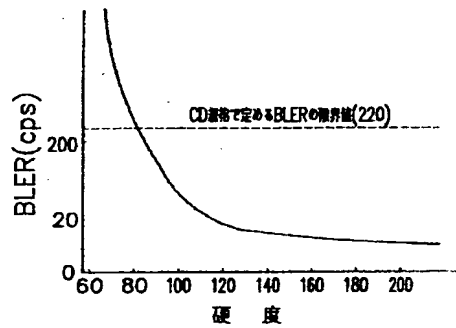
(a)



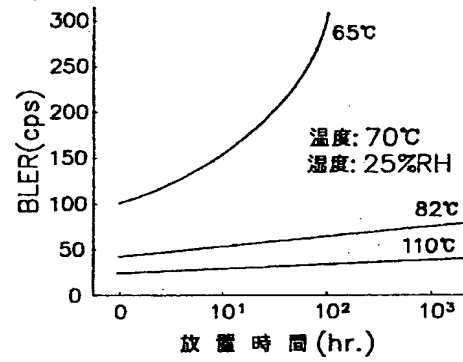
(b)



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 新井 雄治

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘
電株式会社内